Aus dem Hygienischen Institut der Universität Tübingen
Vorstand: Prof. Dr. Kurt Wolf

Über Desinfektion zahnärztlicher Instrumente in vier verschiedenen Medien

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen
vorgelegt

von

Carl Maria Petz
Zahnarzt
aus Augsburg (Bayern)

Druck der Buchdruckerei Eugen Göbel in Tübingen
1931.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Dekan: Prof. Dr. Haffner

Referent: Prof. Dr. K. Wolf

Zum Druck genehmigt von der Medizinischen Fakultät Tübingen

Meiner Mutter

Schon frühzeitig wurde erkannt, daß krankheitserregende Stoffe und Keime leicht von Mensch zu Mensch und auch durch Gebrauchsgegenstände, die von erkrankten Menschen benützt werden, auf gesunde Menschen übertragen werden können.

Wieviel mehr muß dies durch ärztliche bzw. durch zahnärztliche Instrumente geschehen können, da diese ja immer wieder mit Krankem, Infiziertem in Berührung kommen.

Man erinnere sich an den gigantischen Kampf von Ignaz Semmelweis gegen die Infektion, an seine Chlorfeldzüge und an sein Desinfektionsbestreben.

Als „Desinfektion" bezeichnet Robert Koch in seiner grundlegenden Arbeit „Über Desinfektion" (1881) das Unschädlichmachen lebender Krankheitserreger. — Die Wirksamkeit einer Desinfektion besteht vor allem darin, Keime, Bakterien entweder vollkommen abzutöten bzw. zu vernichten oder sie zumindest derart zu schädigen, daß sie nicht mehr pathogen wirken oder werden können.

Wir haben nun verschiedene Möglichkeiten desinfizierend vorzugehen:

1. Die mechanische Entfernung der Infektionsstoffe aus infizierten Gegenständen.
2. Die Abtötung der lebenden Krankheitserreger.
3. Die Wachstumsverhinderung derselben.
4. Die Aufhebung ihrer infektiösen Eigenschaften.

Ebenso stehen uns die verschiedensten Wege zur Erreichung dieses Zieles offen. Man teilt die Desinfektionsmittel in zwei Gruppen ein, nämlich in chemische Desinfektionsmittel und physikalische, wie das Sonnenlicht und die Wärme in Form von trockener und feuchter Hitze, sowie die Dampfsterilisation mit ihren Modifikationen.

Die Zahl der uns zur Verfügung stehenden chemischen Desinfizientien eine sehr große, mit einer je nachdem größeren oder geringeren Desinfektionswirkung. So haben wir zur Verfügung die Desinfektions-

wirkung der Gase, der Alkalien, der Säuren, der oxydierenden Substanzen, der Schwermetalle und ihrer Derivate, der Kohlenwasserstoffe und deren Halogenderivate, der Alkohole, der Aldehyde, der Phenole, Naphtole und der Oxychinoline, der Farbstoffe, der ätherischen Öle und der Seifen.

Jedoch durch manche chemischen Eigenschaften bedingt, scheiden viele davon von vornherein für unsere Zwecke aus, die einen wegen ihrer Giftigkeit (Gefahr der Verwechslungsmöglichkeit durch Personal usw.) oder andere wieder wegen ihrer chemischen Einwirkung auf die Instrumente selbst (Rosten oder auch Verschmieren derselben).

Die Desinfektion von ärztlichen und zahnärztlichen Instrumenten geschieht heute deshalb vor allem auf physikalischem Wege und zwar durch Erhitzen bzw. Kochen in einem gewissen Medium innerhalb einer gewissen Zeitdauer.

Vor etwa 20 Jahren unterschied man noch bei Desinfektion von ärztlichen und zahnärztlichen Instrumenten zwischen den schneidenden und nicht schneidenden Instrumenten. Es war allgemein beobachtet worden, daß Messer, Scheren, Nadeln, Excavatoren, Bohrer usw. beim Einlegen in die Instrumentensterilisatoren an Schärfe einbüßen, weil die Schnittflächen beim Wallen der Lösung gegen die Wand der Sterilisierkästen schlugen und dadurch eine qualitative Einbuße erlitten. Diese genannten Schädigungen fallen heute weg, da die Technik durch Konstruktion geeigneter Sterilisatoren diese Mängel beseitigte.

Um eine gewisse untere Grenze für Temperatur innerhalb einer bestimmten Zeitdauer in gewissen Medien festzusetzen, wurden die folgenden Versuche unternommen, deren Anordnung und Gang nun beschrieben sei.

Das infizierende Ausgangsmaterial stellten je ein Stamm Bakterium Coli und Staphylokokken dar. (Reinkulturen aus dem hygienischen Institut der Universität.)

Als zu infizierende Instrumente wurden Bohrer und Nervennadeln genommen, einerseits wegen ihrer größeren Handlichkeit für den Laboriatumsversuch, andererseits stellen sie die am meisten gebrauchten Instrumente der zahnärztlichen Praxis dar.

Das verwendete Sterilisationsgerät bestand aus einem eisernen Topf, der zum Schutze gegen zu schnelles Abkühlen des darin befindlichen

Wassers mit einem 2 cm nach innen überstehenden Kupferrand versehen war, von 3 Liter Fassungsvermögen, und 2 gläsernen Bechergefäßen von 2 und 1 Liter Inhalt.

Diese 3 Gefäße wurden nun ineinander gestellt und mit Wasser gefüllt. Im äußersten sowie im innersten Gefäß wurde je ein Thermometer angebracht, der je nach den gebrauchten Temperaturen auf 100 bzw. 200 Grad geeicht war, um eine möglichst genaue Kontrolle der Wassertemperaturen zu ermöglichen. Erhitzt wurde diese Sterilisationsvorrichtung auf einem Dreifuß vermittels zweier Bunsenbrenner.

Als Medien, in denen die genannten Instrumente sterilisiert werden sollten, wurden Leitungswasser, destilliertes Wasser, steril entnommenes Blutserum und weiße Vaseline (Fabrikat Merck) verwendet.

Zunächst wurden die Bohrer mit einer kleinen Schlinge aus Blumendraht versehen und die Nervnadeln spitzwinklig abgeknickt, um sie mittels eines sterilen Drahthäkchens leichter steril transportieren zu können.

Von dem Coli- bzw. Staphylokokkenstamm wurde nun mit einer sterilen ausgeglühten Platindrahtöse in einem halben ccm steriler NaCl-Lösung eine Bakterienaufschwemmung hergestellt, in der die vorbereiteten Bohrer und Nervnadeln durch kräftiges Hin- und Herschwenken infiziert wurden.

Hierauf kamen die so infizierten Instrumente in sterilen, genau bezeichneten, verschlossenen Petrischalen auf 12 Stunden in den Exsiccator zum Antrocknen.

In der Zwischenzeit wurden sterile Reagensgläschen je ca. 4 cm hoch mit Leitungswasser, destilliertem Wasser, Blutserum (aus dem im Eisschrank aufbewahrten Kolben mit steriler Pipette entnommen) und mit Vaseline gefüllt und mit sterilem Zellstoffpfropfen verschlossen.

Nach Ablauf der 12 Stunden wurden die angetrockneten Bohrer bzw. Nervnadeln vorsichtig aus den Petrischalen entnommen und in die, wie oben angegeben, vorbereiteten, genau bezeichneten Reagensgläschen gebracht.

Diese mit je einem infizierten Bohrer oder Nervnadel versehenen Reagensgläschen wurden jetzt im Innersten der 3 Gefäße im Wasser-

bad eine Stunde lang auf die Temperatur von 60 bzw. 70, 80, 90 oder 100 Grad erhitzt.

Der Wasserstand in den 3 Gefäßen wurde stets auf gleicher Höhe gehalten, um eine gleichmäßige Erhitzung des innersten Gefäßes samt Inhalt zu gewährleisten. Durch Regulierung der Gaszufuhr zu den Bunsenbrennern und Nachgießen von Wasser wurde die Temperatur im Innersten der 3 Gefäße gleichmäßig auf der gewünschten Höhe gehalten.

Nach einer Stunde wurden dann die Bohrer und Nervnadeln vermittels eines ausgeglühten sterilen Drahthäkchens unter Beachtung größter Vorsicht ihren Medien entnommen und in genau bezeichnete Reagensgläschen verbracht, die mit steriler Nährbouillon versehen sind, dann mit sterilen Zellstoffpfropfen verschlossen und in den Brutschrank gestellt. Dort verblieben die Bouillonröhrchen bis zur Kontrolle 6 Tage bei einer Temperatur von 37° C. (Optimale Temperatur zur Entwicklung von Bakterien). Nach Ablauf dieser Zeit wurden die Röhrchen kontrolliert.

Das Eintreten einer Trübung der vorher klaren Bouillon ist ein deutliches Zeichen von Bakterienwachstum. Doch genügt diese Trübung allein nicht vollständig, da ja die Möglichkeit eines etwaigen Hineinfallens von Luftkeimen beim Öffnen und Wiederverschließen der Röhrchen gegeben ist. Darum muß auch noch eine Kontrolle durch das Mikroskop die Bestätigung eines tatsächlichen Wachstums bzw. eines Nachweises der zu den Versuchen verwendeten Bakterienarten in der Bouillon bringen. Dies geschieht durch die Färbemethode nach Gram.

Von der zu untersuchenden Bouillon wird mit einer sterilen, ausgeglühten Platindrahtöse ein Tröpfchen auf den Objektträger gebracht, ausgestrichen, luftgetrocknet und durch dreimaliges Hindurchziehen durch die Flamme fixiert. Diese Ausstriche werden 1—5 Minuten mit Karbolgentianaviolett gefärbt, die Farbe wird abgegossen und darauf das Präparat mit Lugolscher Lösung 2 Minuten behandelt. Nach dem einfachen Abgießen derselben wird für eine halbe Minute Alkoh. abs. hinzugegeben, sodann abgegossen und mit Wasser abgespült.

Jetzt sind die nach der Grammethode färbbaren Bakterien (die grampositiven Bakterien) isoliert und schwärzlich blau gefärbt.

Alle anderen Bakterien sind farblos. Um auch die nicht nach Gram gefärbten Bakterien (die gramnegativen Bakterien) darzustellen und auch die grampositiven deutlicher, kontrastreicher hervortreten zu lassen, wird mit Bismarckbraunlösung oder auch häufig mit verdünnter Fuchsinlösung (1:10 Aqu. dest.) nachgefärbt (Dauer höchstens 10 Sekunden um grampositive Bakterien nicht zu verdecken).

Das Bakterium Coli verhält sich gramnegativ, der Staphylokokkus dagegen grampositiv. Durch diese Färbemethode ist der Nachweis der etwa in der Bouillon vorhandenen oben genannten Bakterien unter dem Mikroskop bei Betrachtung unter Ölimmersion gut zu erbingen.

Im ganzen wurden 232 einzelne Versuche unternommen.

Die Resultate lasse ich nun nach den Temperaturen geordnet in Einzelgruppen folgen.

Zeichenerklärung für die Versuchstabellen:

\+ = Bouillon klar, kein Bakterienwachstum, also steril.
— = Bouillon getrübt, Bakterienwachstum, Bakterien nachgewiesen.
Grade in Celsius.

Zuerst der Vorversuch mit nur halbstündiger Temperatureinwirkung von 60°.

Bakterium Coli

Medium	Temp.	Dauer der Temperatureinwirkung	Resultat
1. Leitungswasser	60°	30 Minuten	—
2. Dest. Wasser	„	„	—
3. Blutserum	„	„	—
4. Vaseline	„	„	—

Bei 1—4 Trübung der Bouillon, Bakterienwachstum, Nachweis von Bakterium Coli unter dem Mikroskop.

Staphylokokken

Medium	Temp.	Dauer der Temperatureinwirkung	Resultat
1. Leitungswasser	60°	30 Minuten	—
2. Dest. Wasser	„	„	—
3. Blutserum	„	„	—
4. Vaseline	„	„	—

Bei 1—4 Trübung der Bouillon, Bakteriumwachstum, Nachweis von Staphylokokken.

Versuche bei der konstanten Zeit von 60 Minuten.

I. Gruppe bei 60°.

Bakterium Coli

Medium	Temp.	Dauer der Temperatureinwirkung	Resultat
1. Leitungswasser	60°	60 Minuten	—
2. Dest. Wasser	„	„	+
3. Blutserum	„	„	+
4. Vaseline	„	„	—

Bei 1. u. 4. Bouillon getrübt, Bakterienwachstum, Bakterien Coli im Ausstrich.

Bei 2. u. 3. Bouillon klar, kein Bakt. Coli im Ausstrich.

Staphylokokken

Medium	Temp.	Dauer der Temperatureinwirkung	Resultat
1. Leitungswasser	60°	60 Minuten	—
2. Dest. Wasser	„	„	+
3. Blutserum	„	„	+
4. Vaseline	„	„	—

Bei 1. u. 4. Trübung der Bouillon, Bakterienwachstum, Staphylokokkennachweis im Ausstrich.

Bei 2. u. 3. Bouillon klar, keine Staphylokokken im Ausstrich.

2. Gruppe bei 70°.

Bakterium Coli

Medium	Temp.	Dauer der Temperatureinwirkung	Resultat
1. Leitungswasser	70°	60 Minuten	+
2. Dest. Wasser	„	„	+
3. Blutserum	„	„	+
4. Vaseline	„	„	—

Bei 1—3 Bouillon klar, kein Bakt. Coli im Ausstrich.

Bei 4. Trübung der Bouillon, Bakt. Coli im Ausstrich.

Staphylokokken

Medium	Temp.	Dauer der Temperatureinwirkung	Resultat
1. Leitungswasser	70°	60 Minuten	+
2. Dest. Wasser	„	„	+
3. Blutserum	„	„	+
4. Vaseline	„	„	—

Bei 1.—3. keine Trübung der Bouillon, keine Stapholokokken im Ausstrich.

Bei 4. Trübung der Bouillon, Bakterienwachstum Staphylokokken im Ausstrich.

3. Gruppe bei 80°.

Bakterium Coli

Medium	Temp.	Dauer der Temperatureinwirkung	Resultat
1. Leitungswasser	80°	60 Minuten	+
2. Dest. Wasser	„	„	+
3. Blutserum	„	„	+
4. Vaseline	„	„	+

Bei 1.—4. Bouillon klar, kein Bakterium Coli im Ausstrich.

Staphylokokken

Medium	Temp.	Dauer der Temperatureinwirkung	Resultat
1. Leitungswasser	80°	60 Minuten	+
2. Dest. Wasser	„	„	+
3. Blutserum	„	„	+
4. Vaseline	„	„	+

Bei 1.—4. Bouillon klar, keine Stapholokokken im Ausstrich.

4. Gruppe bei 90°.

Bakterium Coli

Medium	Temp.	Dauer der Temperatureinwirkung	Resultat
1. Leitungswasser	90°	60 Minuten	+
2. Dest. Wasser	„	„	+
3. Blutserum	„	„	+
4. Vaseline	„	„	+

Bei 1.—4. Bouillon klar, kein Bakterium Coli im Ausstrich.

Staphylokokken

Medium	Temp.	Dauer der Temperatureinwirkung	Resultat
1. Leitungswasser	90°	60 Minuten	+
2. Dest. Wasser	„	„	+
3. Blutserum	„	„	+
4. Vaseline	„	„	+

Bei 1.—4. Bouillon klar, keine Staphylokokken im Ausstrich.

5. Gruppe bei 100°.

Bakterium Coli

Medium	Temp.	Dauer der Temperatureinwirkung	Resultat
1. Leitungswasser	100°	60 Minuten	+
2. Dest. Wasser	„	„	+
3. Blutserum	„	„	+
4. Vaseline	„	„	+

Bei 1.—4. Bouillon klar, keine Bakterien Coli im Ausstrich.

Staphylokokken

Medium	Temp.	Dauer der Temperatureinwirkung	Resultat
1. Leitungswasser	100°	60 Minuten	+
2. Dest. Wasser	„	„	+
3. Blutserum	„	„	+
4. Vaseline	„	„	+

Bei 1.—4. Bouillon klar, keine Staphylokokken im Ausstrich.

Kurze Zusammenfassung der Resultate.

Bei all diesen Versuchen zeigte sich klar und eindeutig, daß eine Desinfektion zahnärztlicher Instrumente von den Bakterium Coli und Staphylokokken in Leitungswasser, dest. Wasser und Blutserum bei 70° und einer einstündigen Dauer der Temperatureinwirkung zu erreichen ist.

Bei einer Desinfektion zahnärztlicher Instrumente in fettigem Medium z. B. von Hand- und Winkelstück, die vielfach in solchem desinfiziert werden, ist es am besten, Temperaturen von über 80° bei einer Temperatureinwirkungsdauer von einer Stunde zu wählen.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, auch an dieser Stelle meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Wolf für die Überlassung der Arbeit und seinem mir oft und gern erteilten Rat, sowie Herrn Priv.-Doz. Dr. Saleck ebenso meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

1. Croner: Lehrbuch der Desinfektion. (Lips 1913.)
2. Behring: Bekämpfung der Infektionskrankheiten.
3. Dieudonné u. Weichardt: Immuinität, Schutzimpfung und Serumtherapie.
4. Robert Koch: Über Desinfektion. Mitteilungen aus dem kaiserlichen Gesundheitsamt, Bd. I 1881.
5. Koch, Gaffky u. Löffler: Versuche über die Verwertbarkeit heißer Wasserdämpfe zu Desinfektionszwecken. Mitteilungen aus dem kaiserlichen Gesundheitsamt, Bd. I 1881.
6. Koch u. Wolfenhügel: Untersuchungen über die Desinfektion mit heißer Luft. Mitteilungen aus dem kaiserlichen Gesundheitsamt, Bd. I 1881.
7. Prausnitz: Grundzüge der Hygiene.
8. Seitz: Bakteriologie für Zahnärzte.

Lebenslauf.

Am 7. Oktober 1904 wurde ich als Sohn des 1921 verst. Dentisten Alfons Karl Maria Petz und seiner Ehefrau Anna, geb. Marx, in Augsburg geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule kam ich in das St. Anna-Gymnasium und hierauf in das Realgymnasium in Augsburg, das ich im April 1925 mit dem Reifezeugnis verließ.

Ich studierte zunächst in München, Greifswald in Pom., Frankfurt a. M. Medizin und Zahnheilkunde und bestand im Herbst 1931 das zahnärztliche Staatsexamen in Tübingen mit gut.